

Purdue University Purdue e-Pubs

International Refrigeration and Air Conditioning
Conference

School of Mechanical Engineering

1988

Possibilities for the Replacement of R12 in Domestic Equipment

L. J. M. Kuijpers
Philips Research Labs

J. A. de Witt
Philips Research Labs

M. J. P. Janssen
Philips Research Labs

Follow this and additional works at: <http://docs.lib.purdue.edu/iracc>

Kuijpers, L. J. M.; Witt, J. A. de; and Janssen, M. J. P., "Possibilities for the Replacement of R12 in Domestic Equipment" (1988).
International Refrigeration and Air Conditioning Conference. Paper 74.
<http://docs.lib.purdue.edu/iracc/74>

This document has been made available through Purdue e-Pubs, a service of the Purdue University Libraries. Please contact epubs@purdue.edu for additional information.

Complete proceedings may be acquired in print and on CD-ROM directly from the Ray W. Herrick Laboratories at <https://engineering.purdue.edu/Herrick/Events/orderlit.html>

POSSIBILITIES FOR THE REPLACEMENT OF R12 IN DOMESTIC EQUIPMENT

L. J. M. Kuijpers
J. A. de Wit
M. J. P. Janssen

PHILIPS Research Labs
Eindhoven (NL)

Abstract

For the replacement of R12 in domestic appliances no comparable, not fully chlorinated refrigerants are available up to now. This provided aspects as pressure levels, pressure ratios, toxicity and uninflammability are taken into account. The only substance estimated to be applicable in the future is the refrigerant 134a. However, it is stated that toxicity tests and possible ways for production need more investigations. High pressure refrigerants, as e.g. R22, may be considered for application but in many cases it would require a redesign of compressor and heat exchangers; capillary tube characteristics might be prohibitive for the R22 application. This apart from the fact whether the use of R22 would be acceptable from an environmental point of view in the future.

However, if the refrigerant should be non-toxic but on the other hand inflammability is accepted - namely, it concerns a hermetically sealed system - a somewhat broader range of substances may be applicable. In the 1920-1940 period thermodynamic properties of gases like ethane (R170), propane (R290) and isobutane (R600a) were determined and they have been used to a limited extent.

In this paper experiments are described on a refrigerating appliance using the two latter gases in the cycle. Pressure levels, capillary optimization and efficiency values are considered and compared to values obtained with the use of R12.

The aim of the paper is to be an instrument in the discussion whether inflammable refrigerants could be used as an appropriate replacement in small, hermetic refrigeration equipment.

Keywords: Alternative Refrigerants, Inflammability, Domestic Refrigeration, Capillary Optimization

POSSIBILITES DE REMPLACEMENT DU R12 DANS LE MATERIEL MENAGER.

RESUME : Pour remplacer le R12 dans les appareils ménagers on ne dispose pas jusqu'à maintenant de fluide comparable aux frigorigènes non entièrement chlorés. Il faut tenir compte des pressions, des taux de compression, de la toxicité et de l'ininflammabilité. La seule substance que l'on estime applicable à l'avenir est le R134a. Cependant, on pense que les essais de toxicité et les moyens possibles de production nécessitent plus de recherches. L'application de frigorigènes fonctionnant à plus haute pression, tels, par exemple, le R22, peut être envisagée, mais dans de nombreux cas il faudrait une nouvelle conception du compresseur et des échangeurs de chaleur ; les caractéristiques du tube capillaire pourraient être prohibitives pour le R22, en dehors du fait de savoir si l'utilisation du R22 sera acceptable à l'avenir du point de vue de l'environnement.

Cependant, si le frigorigène doit ne pas être toxique mais qu'en revanche on accepte l'inflammabilité - en particulier cela concerne les systèmes hermétiques - une gamme un peu plus étendue de substances peut être retenue. Entre 1920 et 1940 les propriétés thermodynamiques de gaz tels que l'éthane (R170), le propane (R290) et

l'isobutane (R600a) ont été déterminées et ces gaz ont été utilisés à un degré limité.

Cette communication décrit des expériences sur un appareil frigorifique utilisant les deux dernières substances. Les niveaux de pression, l'optimisation du capillaire et les rendements sont considérés et comparés aux valeurs obtenues avec l'utilisation du R12.

L'objectif de ce rapport est de servir à l'examen des frigorigènes inflammables et de leur utilisation comme frigorigène approprié de remplacement dans les petits matériels frigorifiques hermétiques.

This paper appears in the July 1988 issue of the IJR
on page 284.